BMU **April 2008**

Weiterentwicklung der Strategie zur Bioenergie

I. Vorbemerkung

Die Herausforderungen des weltweiten Klimaschutzes können nur mit einer nachhaltigen Energieversorgung verwirklicht werden. Die Bundesregierung hat mit dem am 5. Dezember 2007 im Kabinett beschlossenem Maßnahmenpaket für das Integrierte Energie- und Klimaprogramm die Weichen dafür gestellt, dass bis zum Jahre 2020 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 40% reduziert werden. 29 konkreten Gesetzesvorhaben und Verordnungen zielen auf die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien und leisten damit einen Beitrag zu Versorgungssicherheit, Ressourcenschonung, Innovation und Arbeitsplätze.

Kern der Klimaschutzstrategie der Bundesregierung ist eine ambitionierte Steigerung der Energieeffizienz bei der Erzeugung und Nutzung von Energie sowie ein massiver Ausbau der erneuerbaren Energien. Erneuerbare und Effizienz sind die untrennbaren Zwillinge einer nachhaltigen Energieversorgung. Umso größer die Fortschritte bei der Energieeffizienz sind, umso höher kann der Anteil der erneuerbaren Energien steigen.

In den letzten Monaten wurde eine Reihe wissenschaftlicher Untersuchungen zu der Frage vorgelegt, unter welchen Voraussetzungen und inwieweit die energetische Nutzung von Biomasse zur Erzeugung von Strom, Wärme und Biokraftstoffen einen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Diese Untersuchungen und die intensive öffentliche Diskussion zu diesem Thema sind für das BMU der Grund die Strategie für einen effizienten Einsatz von Bioenergie zu überprüfen und weiter zu entwickeln. Da vieles noch in Bewegung ist, sollte die Strategie spätestens 4 Jahren erneut überprüft werden.

II. Wo liegen die Probleme?

Die Nutzung von Biomasse zur Erzeugung von Strom, Biokraftstoffen und Wärme (Bioenergie) spielt eine zentrale Rolle für die Erreichung der europäischen und nationalen Klimaschutzziele sowie für den in der Europäischen Union bis 2020 angestrebten Ausbau der erneuerbaren Energien auf 20 %. Vom Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch entfallen zwei Drittel auf die Bioenergie. Dagegen kommen die anderen Energien wie Wasser, Wind und Solarenergie zusammen gerade mal auf ein Drittel. Daraus ergibt sich die Dimension der Herausforderung. Nur eine eindeutig positive Klimabilanz der Bioenergie rechtfertigt die öffentliche Förderung und die umfangreichen Investitionen.

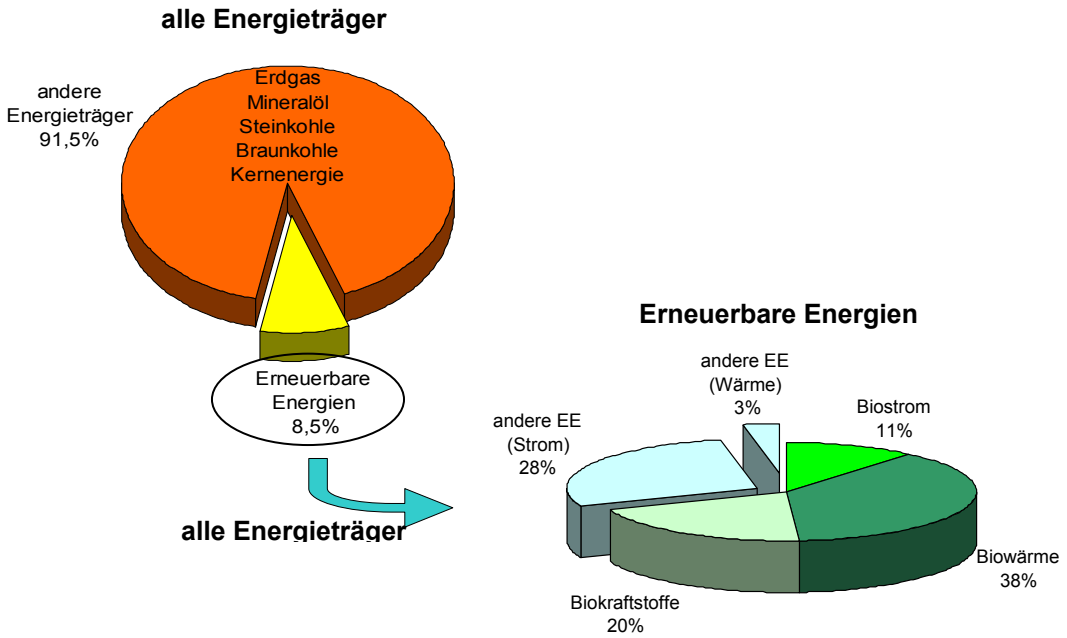


Abb. 1: Endenergie in D, 2007

In den Medien werden die Klimabilanz, die Biodiversität und die Auswirkungen auf die Versorgung mit Nahrungsmitteln genauso diskutiert wie die Nutzungskonkurrenz beim Einsatz der Biomasse. Dabei wird übersehen, dass der Import von Biomasse nach Deutschland bisher nur eine marginale Rolle spielt. Im Vergleich dazu spielt beispielsweise der Anbau von Futtermitteln wie Soja für die Viehhaltung national und weltweit eine viel größere Rolle.

Die insbesondere in den Schwellenländern Asiens gestiegene Nachfrage nach Futtermitteln ist der wichtigste Grund für die Preiserhöhungen bei Nahrungs- und Futtermitteln. In dem Umfang wie Biomasse zunehmend für Bioenergie eingesetzt wird, müssen wir uns allerdings der Frage stellen, inwieweit die Nutzung der Bioenergie zur Nutzungskonkurrenz beiträgt. Dabei wird es maßgeblich darauf ankommen, solche Biomasse verstärkt zu nutzen, die nicht mit den Anbauflächen für Nahrungs- und Futtermitteln konkurriert. Gleichzeitig müssen die Anstrengungen zur Steigerung der Effizienz bei der Biomasseproduktion erhöht werden.

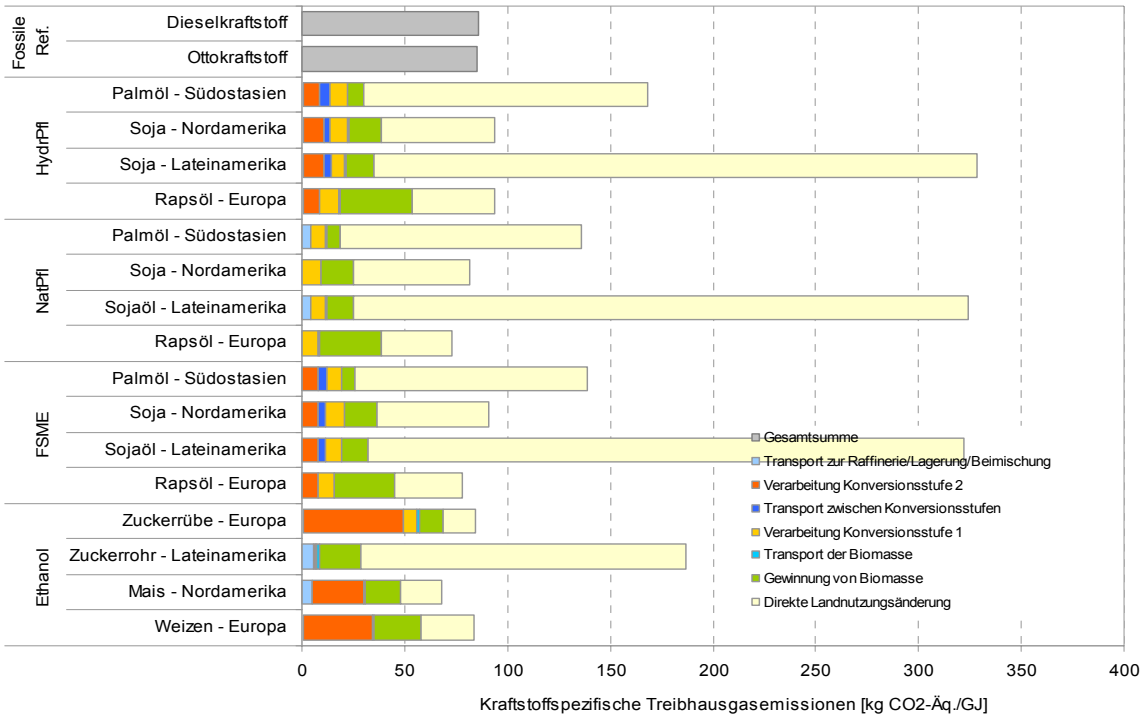
In jüngster Zeit wurden auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen zum Thema vorgelegt. Die Auswertung dieser Studien sind für das BMU der Anlass, die eingeschlagene Strategie zu überprüfen und ggf. weiter zu entwickeln. Dabei stützen wir uns insbesondere auf eine breit angelegte Untersuchung des Wissenschaftlichen Beirats des BMELV, die in ihren Aussagen aber auch vom SRU und WBGU gestützt wird. Auch die von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebene und vom JRC durchgeführte breit angelegte Untersuchung kommt zu ähnlichen Ergebnissen.

Diese lassen sich grob gesagt wie folgt zusammenfassen:

- Die energetische Nutzung von Biomasse ist nicht per se klimafreundlich.
- Vor allem der Standort für die Erzeugung der Biomasse entscheidet mit rund zwei Drittel über die Klimabilanz.
- Die Rodung von Wäldern, die Zerstörung von Mooren und der Umbruch von Dauergrünland in Folge von direkter und indirekter Landnutzungsänderung schließen im Regelfall eine positive Klimabilanz aus und wirken sich neben sonstigen Schäden für die Umwelt auch nachteilig auf die Biodiversität aus.
- Die Einhaltung der Anforderungen zur guten fachlichen Praxis für den Anbau und die Nutzung von Biomasse hat ebenfalls entscheidende Bedeutung für die Klimabilanz und die Umweltverträglichkeit (Beispiel: Durch Stickstoffdüngung verursachte Emission vom klimaschädlichem Lachgas)
- Auf der Nutzungsseite bestimmt die Effizienz der eingesetzten Technologie stark über die Klimabilanz (Beispiel: Mit KWK Einsatz zur kombinierten Erzeugung von Strom und Wärme statt nur von Strom und Wärme getrennt)

Das nachfolgende Schaubild macht die oben genannten Zusammenhänge deutlich. Die Defaultwerte sind vorsichtig geschätzte Treibhausgasemissionen, bezogen auf den kraftstoffspezifischen Energieertrag.

Defaultwerte der NachhaltigkeitsV (Entwurf, Dezember 2007)



Im Ergebnis ist es die Aufgabe der Politik, die Standards für die Nutzung der Bioenergie so zu setzen und die Fördersysteme so auszulegen, dass im Hinblick auf die genannten maßgeblichen Kriterien eine positive Klimabilanz bei Einhaltung der Umweltstandards gewährleistet werden kann. Denn daran lassen die wissenschaftlichen Untersuchungen auch keinen Zweifel: Werden definierte Voraussetzungen beachtet, kann mit der Kombination aus günstigen Anbaustandorten und effizienter Technologie auf der Nutzungsseite eine sehr positive Klimabilanz erzielt werden. Darum geht es.

III. Wie sieht die Lösung der Probleme aus?

Die Bundesregierung sieht die Lösung der Probleme im Grundsatz in der Festlegung von Standards für den nachhaltigen Anbau und die nachhaltige Nutzung von Biomasse. Dazu hat die Bundesregierung im Rahmen des Klimaschutzpakets am 05. Dezember 2007 die Nachhaltigkeitsverordnung (Biomasse-Nachhaltigkeitsverordnung für Biokraftstoffe – BioNachV) beschlossen und bei der Europäischen Union zur Notifizierung vorgelegt.

Nicht zuletzt auf Initiative der Bundesregierung arbeitet die Europäische Union derzeit selbst an Nachhaltigkeitsstandards für Biokraftstoffe. Die von der Bundesregierung beschlossene Nachhaltigkeitsverordnung definiert klare Voraussetzungen für die Klimabilanz von Biokraftstoffen und den Naturschutz. Danach muss vom Anbau über die Nutzung für den gesamten Lebenszyklus gegenüber fossilen Kraftstoffen eine Verminderung der Emissionen von Treibhausgasen um mindestens 30% nachgewiesen werden. Auch im Lichte der vorliegenden wissenschaftlichen Untersuchungen, ist der von der Bundesregierung eingeschlagene Weg richtig und gibt es keinen Grund ihn in Frage zu stellen.

Allerdings bleibt noch eine Reihe von wichtigen Fragen offen, auf die hier eine Antwort gegeben werden soll. Einmal müssen die Nachhaltigkeitskriterien insgesamt für die Bioenergie und nicht nur für Biokraftstoffe gelten. Vor allem aber wird es noch Jahre dauern, bis national, europäisch und international anerkannte Zertifizierungssysteme zur Verfügung stehen, mit denen die Einhaltung der Nachhaltigkeitsstandards nachgewiesen werden kann. Bis dahin brauchen wir insbesondere im Hinblick auf Importe von Biomasse praktikable Prüfverfahren. Für die Nutzung in der Praxis ist es darüber hinaus erforderlich, die abstrakten Kriterien der Nachhaltigkeitsverordnung weiter zu konkretisieren. Wie oben dargestellt zeigen die wissenschaftlichen Untersuchungen insbesondere, dass es standortbezogene Ausschlusskriterien (Beispiel: Waldrodung) gibt, die im Grundsatz einer positiven Klimabilanz entgegen stehen. Auch müssen bestimmte Kriterien für die Überprüfung durch Gutachter operationalisiert werden.

Insgesamt wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

1. Die abstrakten Kriterien für den Einsatz von Biomasse werden konkretisiert.

2. Die Einhaltung dieser Kriterien wird durch zugelassene Umweltgutachter überprüft.

3. Effizienzverbesserungen bei allen drei Formen der erneuerbaren Energien.

4. Die Grundsätze der guten fachlichen Praxis werden im Hinblick auf den Anbau von Biomasse zur energetischen Verwertung überprüft und ggf. angepasst.

5. Der Aufbau international anerkannter Zertifizierungssysteme wird vorangetrieben.

6. Information der Öffentlichkeit über die Bedeutung der Bioenergie und die Maßnahmen zur Klimabilanz und Umweltverträglichkeit

7. Verstärkter Einsatz von Bioabfällen.

8. Konsequenzen für die Einsatzbereiche Biokraftstoffe, Strom und Wärme.

IV. Kriterien für den Einsatz von Biomasse

Generell ist bei Biomasse zu unterscheiden zwischen Biomasse aus nachwachsenden Rohstoffen (Anbaubiomasse) und Biomasse aus Reststoffen (Abfallbiomasse). Nachfolgend sind die allgemein in der Wissenschaft akzeptierten Kriterien für eine ökologisch verträgliche Nutzung von Biomasse dargestellt und wird in diesem Kapitel die weitere Vorgehensweise erläutert.

- **Standortabhängige Ausschlusskriterien** wie Abholzung von Wäldern, Zerstörung von Mooren und anderer schutzwürdiger Naturräume.

- **Konkretisierung der guten fachlichen Praxis** für den Anbau von energetisch nutzbarer Biomasse

- **Bewertungskriterien für Klimaschutz**
  - Klimaschutzwirkung je Fläche (CO2-Vermeidung je Hektar)
  - Klimaschutzwirkung je Energieeinheit
  - Kosten (je verminderter Tonne)

- **Randbedingung Umweltverträglichkeit**
  Konkretisierung der Kriterien für Wasser, Boden, Luft und Biodiversität

Hinweis: CO2 wird im gesamten Text im Sinne von CO2-Äquivalenten der verschiedenen Treibhausgase verstanden.

1. Standortabhängige Ausschlusskriterien

Beim Anbau der Biomasse kann es, wie oben beschrieben zu erheblichen Treibhausgasemissionen infolge der Änderung der Landnutzung kommen, z.B. Rodung von Wäldern und anschließende Nutzung als Plantagen für Energiepflanzen.
Da dabei die ursprüngliche Vegetation umgebrochen oder verbrannt wird, werden Emissionen in Form von CO2 und Methan von dem bisher in den Pflanzen oder in den Böden gespeicherten Kohlenstoff in die Atmosphäre frei. Gleiches gilt beim Umbruch von Böden mit z.T. meterdicken wertvollen Torfschichten, wie es in Indonesien der Fall ist.

Es wird deshalb vorgeschlagen, in den Fachgesetzen insbesondere folgende **standortabhängige Ausschlusskriterien** für den Anbau von Biomasse festzuschreiben:

- Rodung von Wälder
- Zerstörung von Mooren
- Herkunft aus Gebieten mit hohem Naturschutzwert.

Die Einhaltung dieser standortabhängigen Ausschlusskriterien kann durch Umweltgutachter vergleichsweise einfach überprüft werden.

Allerdings können damit die so genannten indirekten Landnutzungsänderungen (Beispiel: Rodung erfolgt für Kakao, Palmöl wird auf der Fläche angebaut, auf der bisher Kakao gepflanzt wurde) nicht erfasst werden. Dies ist nur möglich, wenn auf der Grundlage bilateraler oder multilateraler Abkommen die Landnutzung für Biomasse insgesamt, also auch unter Einbeziehung von Wald, Nahrungs- und Futtermitteln, geregelt wird. Allerdings wird angestrebt, mit solchen Unternehmen, Partnerorganisationen und Partnerländern privilegiert zusammen zu arbeiten, welche die Gewähr dafür bieten, dass es nicht zu indirekten Landnutzungsänderungen kommt. Inwieweit dies praktikabel und handelsrechtlich zulässig ist, ist näher zu prüfen.

2. Konkretisierung der guten fachlichen Praxis

Ergänzend zu o.g. Ausschlusskriterien gilt für Biomasse aus Deutschland die gute fachliche Praxis. Die Regeln der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft sind im Agrar- und Umweltrecht, speziell in der Düngeverordnung, dem Pflanzenschutzgesetz sowie dem Bodenschutz- und Bundesnaturschutzgesetz verankert. Darin enthalten sind z.B. Regelungen zur Obergrenze für organischen Dünger, zu Fruchtfolgen, zu Aufzeichnungspflichten u.ä. Daneben enthält die europäische Cross Compliance Anforderungen an Fruchtfolge, Düngung, Humusbilanz, Erhalt von Grünland.

Der zunehmende Anbau von energetisch nutzbarer Biomasse führt in der Tendenz zu einer Intensivierung der Landwirtschaft und ist darüber hinaus mit folgenden spezifischen Problemen verbunden:

- Verstärkter Einsatz von Stickstoff (Lachgas)
- Umbruch von Dauergrünland (Klimabilanz)
- Monokulturen (Fruchtfolge/Humusbilanz)

Über die Klimabilanz hinaus hat dies auch negative Auswirkungen auf den Gewässer-, Natur- und Bodenschutz. Hinzu kommen Vollzugsdefizite bei der Einhaltung der guten fachlichen Praxis.

Vor diesem Hintergrund werden die Grundsätze der „Guten fachlichen Praxis“ im Hinblick auf den Anbau von Biomasse zur energetischen Verwertung weiter entwickelt. So sind beispielsweise die Anforderungen an die Stickstoffaufbringung wegen der damit verbundenen Emission von klimaschädlichem Lachgas zu konkretisieren. Auch ist zu prüfen, wie die Einhaltung der guten fachlichen Praxis sichergestellt werden kann.

3. Bewertungskriterien für Klimaschutz

Zur Bewertung der Klimaschutzwirkung sind folgende Kriterien maßgeblich:

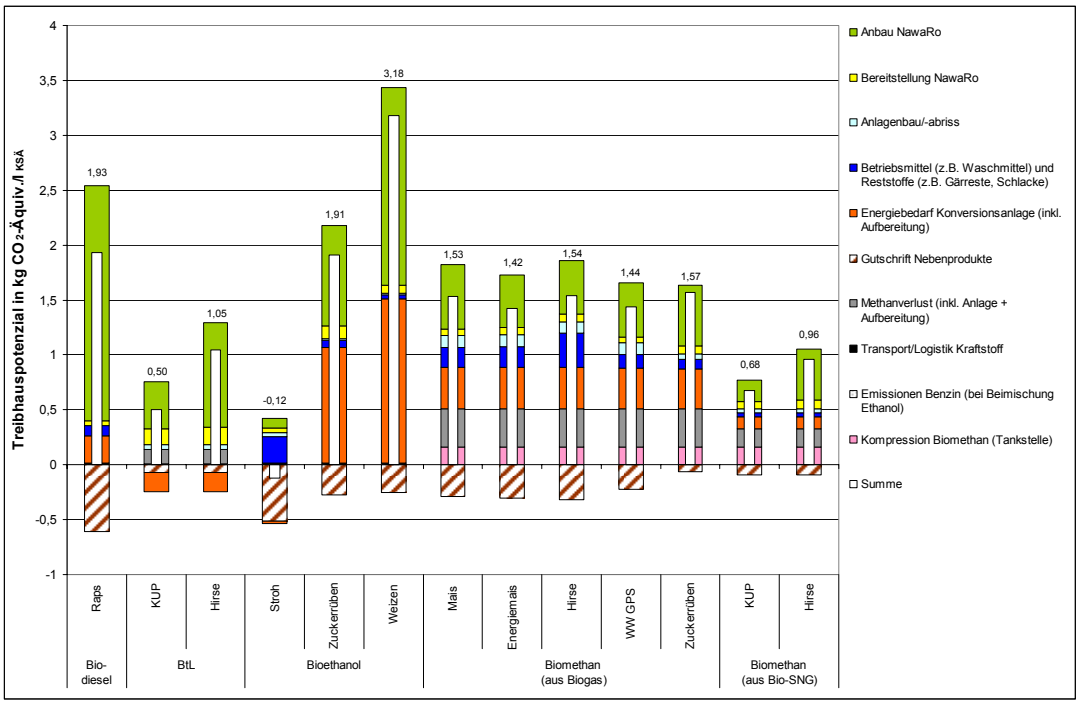
- **Klimaschutzwirkung je Energieeinheit** (z.B. je Liter Kraftstoff)
- **Klimaschutzwirkung je Fläche** (CO2-Vermeidung pro Hektar)
- **Kosten** (Kosten je Tonnen vermiedener CO2).

Dabei ist die Klimabilanz über den gesamten Lebenszyklus, d.h. vom Anbau der nachwachsenden Rohstoffe, über die Art und Weise der Bewirtschaftung der Ackerfläche, dem Energiebedarf der Aufbereitungsanlage, bis hin zum Transport zu ermitteln. Die Biokraftstoffe oder auch die Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse unterscheiden sich in der Klimabilanz sehr stark. Deshalb sollte im Grundsatz die staatliche Förderung auf die effizientesten Technologien orientiert werden.

Die nachfolgende Grafik zeigt Treibhausgasemissionen pro Liter Kraftstoffäquivalent.

Klimaschutzwirkung je Energieeinheit am Bsp. der Kraftstoffe

Treibhauspotenzial in kg CO2-Äquivalente je Kraftstoffäquivalent (KSÄ - bei Biodiesel und BtL Ersatz von Diesel, bei allen anderen Pfaden Ersatz von Benzin); Zusammenstellung: KWS/IE (2008)



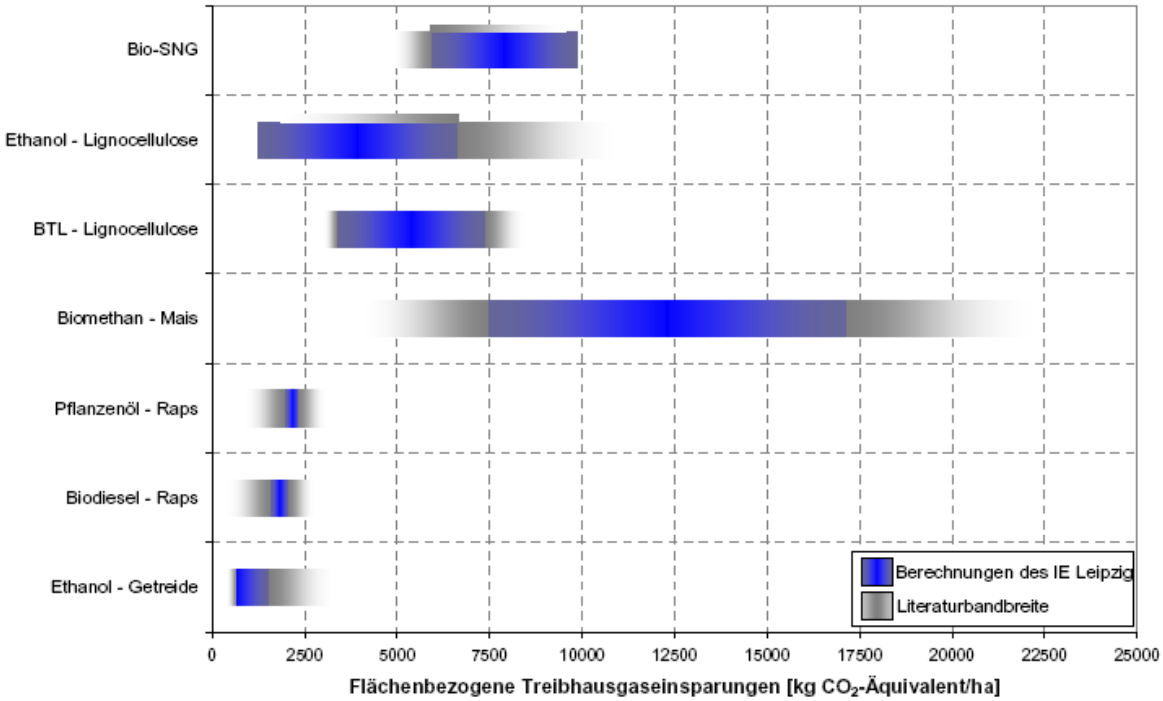
Die höchsten Treibhausgasemissionen weisen die Technologien auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen auf, wie z.B. Biodiesel aus Raps (1. Säule) und Bioethanol aus Weizen (6. Säule), da wegen der intensiven Stickstoff-Düngung hohe Lachgasemissionen verursacht werden (grüne Balken).

Weitaus bessere Klimabilanzen weisen Bioenergien aus Reststoffen auf, wie Bioethanol auf der Basis von Stroh (4. Säule), weil hier kaum Stickstoffdüngung in die Bilanz eingeht. Ebenso positiv ist BtL auf der Basis von Holz aus Kurzumtriebplantagen (2. Säule).

Die Treibhausgasemissionen aus den weiteren Verarbeitungsstufen, wie z.B. Bioethanol aus Weizen (6. Säule, roter Balken) könnte reduziert werden, indem die Energie für den Umwandlungsprozess aus erneuerbaren Energien gespeist wird.

Klimaschutzwirkung je Fläche

Bestimmt werden die eingesparten Treibhausgasemissionen pro Hektar Biomasseanbau (= flächenbezogenen Treibhausgasreduktion). Die nachfolgende Grafik (UFOP/IE, 2008) zeigt, dass die Biokraftstoffe der 2. Generation deutlich besser sind als die der ersten Generation. Die höchsten THG-Einsparungen pro Hektar als auch der höchste Energieertrag pro Hektar weist Biomethan als Kraftstoff auf.

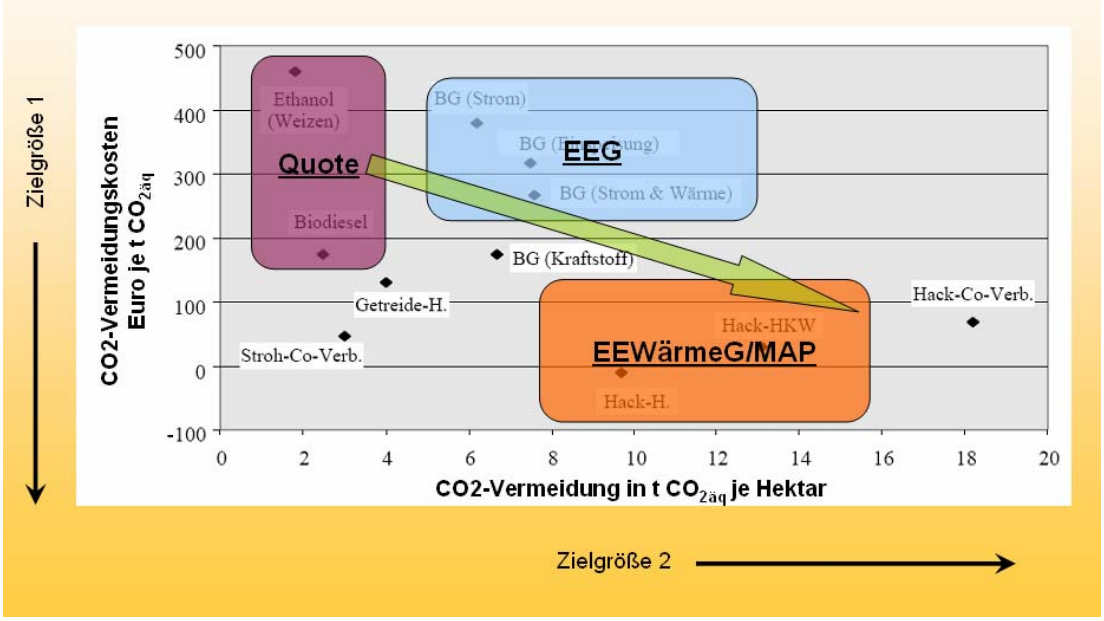


Anmerkung: Bei Biomethan-Mais beruhen die Annahmen darauf, dass neben dem Mais auch Gülle in einer Größenordnung von 10 % als Substrat mit eingesetzt wird und die Vorgaben zur Minderung der Methanemission eingehalten werden. Dies ist heute oft noch nicht der Fall, soll aber durch die Ausgestaltung der Förderinstrumente verstärkt erreicht werden.

Kosten

Wichtiges Kriterium sind auch die Kosten pro vermiedener Tonne CO2. Hier weisen die Kraftstoffe der 2. Generation auf Grund des kostenintensiven Herstellungsprozesses die höchsten CO2-Vermeidungskosten auf.

Die höchste Klimaschutzwirkung wird erreicht, wenn möglichst viel CO2 je Hektar Anbaufläche zu den geringsten Kosten eingespart werden kann. Die nachfolgende Grafik ordnet die verschiedenen Technologien von Bioenergie nach ihren CO2-Vermeidungskosten und ihren absoluten CO2-Einsparungen je Hektar ein (der grüne Pfeil gibt die Richtung der besten Klimabilanz vor). Aus der Grafik (auf Basis des Gutachtens des Wissenschaftlichen Beirats des BMELV) wird deutlich, dass z.B. Bioethanol aus Weizen mit rund 450 € je t CO2 die höchsten CO2-Vermeidungskosten



hat und zudem die geringste CO2-Einsparung pro Hektar bringt.

Eine gute Bilanz weist beispielsweise die Verbrennung von Holzhackschnitzeln aus Kurzumtriebplantagen auf, sie hat mit ca. 80 € je t CO2 geringe CO2-Vermeidungskosten als auch eine hohe CO2-Einsparung je Hektar. Aus der Grafik wird ebenfalls deutlich, mit welchen politischen Förderinstrumenten die verschiedenen Technologien der energetischen Biomasseverwertung derzeit unterstützt werden. KWK- und Wärmetechnologien sind in der Bilanz gut und werden sowohl vom EEG als auch vom EEWärmeG bzw. Marktanreizprogramm unterstützt. Die Biokraftstoffe der zweiten Generation sind hier noch nicht im Detail bilanziert, da die Daten wegen der nicht marktreifen Technologie noch unsicher sind. Die Biokraftstoffe der zweiten Generation schneiden bei der CO2-Vermeidung je Hektar genau so gut ab, wie die Strom erzeugenden Technologien und haben damit eine gute Klimabilanz.

Die Bundesregierung hat bereits mit den am 05. Dezember 2007 beschlossenen Gesetzentwürfen zum EEG und zum WärmeG die entscheidenden Konsequenzen aus

diesen Fakten gezogen, in dem beispielsweise der kombinierten Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse (KWK) bei der Förderung der Vorrang eingeräumt wird. Auch bei der Neugestaltung des Marktanreizprogramms für Erneuerbare Energien sind diese Kriterien berücksichtigt worden.

Da mit der Ausgestaltung der Förderinstrumente der Einsatz der Biomasse gesteuert und damit entscheidend die Klimabilanz geprägt wird, sollten die genannten Kriterien hier grundsätzlich Anwendung finden.

Ergänzende Berücksichtigung von Wertschöpfung und Innovation

Neben den genannten Klimaschutzkriterien können aber auch andere Aspekte der Biomassenutzung wichtig sein. So zeigen die vorherigen Schaubilder, dass die einfache Verbrennung von Biomasse eine bessere Klimabilanz haben kann als die Erzeugung von Biokraftstoffen. Mit der Erzeugung von Biokraftstoffen geht aber möglicherweise eine höhere Wertschöpfung einher, da Biokraftstoffe gleichzeitig auch Basis für weitergehende Nutzungen (z.B. stoffliche Verwertung) sein können. Gegen diese Argumentation spricht aber, dass durch die Nutzung von Biomasse für die Erzeugung von Strom und Wärme mit einer günstigeren Klimabilanz Öl und Gas im Haushaltbereich substituiert und damit für Kraftstoffe und eine weitergehende Wertschöpfung mobilisiert werden können. Im Ergebnis führt dies entsprechend der einvernehmlichen Auffassung der Wissenschaft doch dazu, dass die nach der Klimaschutzwirkung je Energieeinheit und Fläche effizientere Technologie grundsätzlich den Vorzug verdient.

Die genannten Bewertungskriterien sind nach allgemeiner Auffassung für die Klimabilanz und die Umweltverträglichkeit von Bioenergie aussagekräftig.

Im Einzelfall kann es aber vor dem genannten Hintergrund sein, dass das Potenzial einer Technologie für Innovation und Wertschöpfung hoch ist, obwohl diese Technologien noch nicht eine gute Klimabilanz aufweisen. Im Sinne einer Kontrolleüberlegung ist deshalb ergänzend zu den o.g. Bewertungskriterien zu prüfen, ob bestimmte Technologien besondere Chancen für Innovation und Wertschöpfung aufweisen und deshalb gefördert werden sollen.

Effizienzverbesserungen bei allen drei Formen der erneuerbaren Energien

Die Erneuerbaren Energien müssen insgesamt so effizient wie möglich eingesetzt werden. Nur dann tragen die Fördersysteme sowohl zur Erfüllung des 20% Effizienzziels als auch zur Erfüllung des 18% Ausbauziels für erneuerbare Energien bei. Es werden in den Fördersystemen auch in Zukunft strenge Anforderungen an die Effizienz der Technologien, z.B. hinsichtlich Wirkungsgrades gestellt.

4. Kriterien zur Umweltverträglichkeit

Nach der hier verfolgten Systematik sind die Kriterien zur Umweltverträglichkeit eine Voraussetzung für die nachhaltige Nutzung der Biomasse. Werden die Kriterien nicht eingehalten, führt es zum Ausschluss der Förderung. Die Kriterien umfassen insgesamt die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen, wie Wasser, Boden, Luft, menschliche Gesundheit und Biodiversität. Es besteht Konsens, dass beim Anbau und der Nutzung von Energiepflanzen die gleichen Kriterien erfüllt sein müssen, wie bei Nahrungs- und Futtermitteln. Diese Kriterien basieren in Deutschland bzw. in der EU u.a. auf folgende gesetzliche Vorgaben:

- Qualitätsziele für Oberflächengewässer und Grundwasser (EG-Wasserrahmenrichtlinie, EG-Grundwasserrichtlinie)
- Qualitätsziele für Nitrat und Pflanzenschutzmittel zum Schutz des Grundwassers (EG-Nitratrichtlinie, EG-Richtlinie über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln u.a.)
- Ökologische Bodenqualität (Bundesbodenschutzgesetz)
- Biodiversität (Bundesnaturschutzgesetz, Gute fachliche Praxis der Landwirtschaft u.a.)

V. Lösung der Zertifizierungsproblematik

Nachhaltigkeitskriterien sind so wirksam wie die Systeme zu ihrer Zertifizierung. Das bedeutet, die oben genannten Kriterien müssen auf klare und überprüfbare Datensätze herunter gebrochen werden. Auch geht es darum, wie im Ausland konkret und verlässlich die Nachweise zur Einhaltung der Kriterien erbracht werden. Leistungsfähige und vertrauenswürdige Zertifizierungsorganisationen, wie dies im Holzbereich vorbildlich durch forest stewardship council (fsc) der Fall ist, gehören ebenfalls zu den wichtigen Voraussetzungen.

Nur auf einer solchen Grundlage kann mittel- bis langfristig die beschädigte Akzeptanz der Bioenergie wiederhergestellt werden. Damit kann in der öffentlichen Debatte der Nachweis erbracht werden, dass die Nutzung der Bioenergie nicht gleichgesetzt werden kann mit Urwaldvernichtung in Südostasien sowie Soja- und Zuckerrohrmonokulturen in Südamerika.

Der von der Bundesregierung beschlossene Entwurf der Nachhaltigkeitsverordnung legt für die Biokraftstoffe die folgenden Kriterien fest:

- nachhaltige Bewirtschaftung von Flächen
- Schutz natürlicher Lebensräume
- Treibhausgasminderungspotenzial von mind. 30% (ab 2011 mind. 40%) über die gesamte Technologiekette im Vergleich zu fossilen Technologien – nur dann erfolgt eine Anrechnung auf die Quote nach Biokraftstoffquotengesetz

Die im Verordnungsentwurf enthaltenden Kriterien sind richtig. Praktisch funktioniert das System aber nur mit einem globalen Zertifizierungssystem, also einem funktionierenden Nachweisverfahren, welches die Klimabilanz vom Standort des Anbaus der Biomasse bis hin zur Verwendung des Bioenergieträgers lückenlos nachweist. Erfahrungen mit bestehenden Zertifizierungssystemen zeigen allerdings, dass der Aufbau solcher Systeme mind. 5-10 Jahre in Anspruch nimmt. Mangelnde staatliche Kontrolle in Verbindung mit Korruption in manchen Herkunftsländern erschweren die Umsetzung.

Die Lösung des Problems besteht aus einer Doppelstrategie:

1. Die Bundesregierung arbeitet intensiv mit der EU und internationalen Partnern zusammen, um so schnell wie möglich ein solides, globales Zertifizierungssystems auf Basis einheitlicher Nachhaltigkeitskriterien auf die Beine zu stellen.

2. Bis ein solches Zertifizierungssystem zur Verfügung steht, werden in den jeweiligen Rechtsvorschriften die zentralen Nachhaltigkeitskriterien so konkretisiert, dass ihre Einhaltung mit zugelassenen Umweltgutachtern überprüft werden können.

Für die Schaffung der Übergangsregelungen geben die vorliegenden wissenschaftlichen Gutachten eine gute Grundlage. Diese Gutachten zeigen nämlich, dass die Klimabilanz zu 80% von der Änderung der Landnutzung und der Art und Weise der Bewirtschaftung abhängt. Deshalb soll mit vergleichsweise gut überprüfbaren Ausschlusskriterien eine positive Klimabilanz und in zentralen Punkten die Umweltverträglichkeit auch in der Übergangszeit gewährleistet werden. Von den Umweltgutachtern sollen insbesondere folgende **Ausschlusskriterien**, die in den Handlungsbereichen als Standards festgelegt werden, überprüft werden:

- Rodung von Wäldern
- Zerstörung von Mooren und Trockenlegung von Sümpfen
- Herkunft aus Gebieten mit hohem Naturschutzwert

Die Einhaltung der Ausschlusskriterien ist durch zugelassene Umweltgutachter nach dem Umweltgutachtergesetz zu zertifizieren. Ergänzend sollen bilaterale Vereinbarungen mit potenziellen Exportländern sowie mit verlässlichen Partnerorganisationen in den Herkunftsländern geschlossen werden. Diese könnten unter definierten Voraussetzungen die Einhaltung bestimmter Nachhaltigkeitskriterien gewährleisten und damit den Nachweis für eine nachhaltige Nutzung der Biomasse erleichtern.

Auch könnte auf diesem Weg das Problem der indirekten Änderung der Landnutzung großteils gelöst werden. Es ist in einem nächsten Schritt zu prüfen, inwieweit solche Abkommen praktikabel und handelsrechtlich zulässig sind.

Information der Öffentlichkeit über Klimabilanzen und Umweltverträglichkeit

Im Sinne der Umsetzung einer nachhaltigen Energieversorgung und der Erhöhung der Akzeptanz in der Gesellschaft für die vor uns stehenden Herausforderungen ist es wichtig, die Öffentlichkeit fachlich fundiert zu informieren.

VI. Verstärkter Einsatz von Bioabfällen

Da der standortabhängige Anbau der Biomasse entscheidend die Klimabilanz bestimmt, eröffnet der verstärkte Einsatz von Bioabfällen ein wichtiges Feld für eine nachhaltige Nutzung der Bioenergie. In die entsprechende Klimabilanz sind für den Anbau keine Treibhausgasemissionen einzusetzen. Zur Biomasse aus organischen Abfällen zählen Holzreststoffe, landwirtschaftliche Reststoffe, Grünschnitt aus Landschafts- sowie Naturpflegemaßnahmen, Siedlungsabfälle und Abfälle aus der Nahrungsmittel- verarbeitenden Industrie. Durch verschiedene Prozesse kann daraus Energie gewonnen werden.

Große Potenziale bestehen insbesondere in der Nutzung von gesammelten Bioabfällen aus Haushalten. So kann deren Einsatz in der Verwertung in Biogasanlagen von heute rund 1 Mio t. auf rund 4 Mio t. vervierfacht werden. Darüber hinaus gibt es ein hohes Potenzial zur Verwertung von Gülle in Biogasanlagen, aber auch bei Waldrestholz, Getreide und Rapsstroh.

Besonders effizient ist die Kombination aus einer Biogasanlage und einer nachgeschalteten Kompostierungsanlage, welche die Gärreste aus der Biogasanlage verwertet.

Im Sinne des verstärkten Einsatzes von Bioabfällen sind die Weichen bereits mit dem Gesetzentwurf zum EEG gestellt. Allerdings sollte geprüft werden, inwieweit verstärkt

die Potenziale der Nutzung von Bioabfällen aus Haushalten für die energetische Verwertung erschlossen werden können.

Die energetische Nutzung von Bioabfällen (Vergärung) ist ein wichtiges Beispiel für eine sogenannte Kaskadennutzung, bei der die energetische Verwertung der vorherigen Nutzung folgt und in einem entsprechend optimierten Verfahren daran anschließend Gärreste zur Humusbildung auf die Felder aufgebracht werden oder in Kompostierungsanlagen verwertet werden.

VII. Schlussfolgerungen für Biokraftstoffe

1. Anpassung des Ausbauziels

Aus den o.g. Kriterien zur Bewertung der Klimabilanz geht hervor, dass Biokraftstoffe der 1. Generation systembedingt eine schlechtere Energie- und Klimabilanz aufweisen als Kraftstoffe der 2. Generation. Optimierungsmöglichkeiten bestehen aber auch bei Kraftstoffen der 1. Generation, etwa mit der energetischen Nutzung von Kuppelprodukten, z.B. Rapskuchen und Schlempe.

Aus folgenden Gründen wird der Ausbau der Biokraftstoffe langsamer als bisher geplant erfolgen und sind insoweit die Ausbauziele anzupassen:

- Die Kraftstoffe der 2. Generation, wie BtL oder Biomethan haben eine deutlich bessere Klimabilanz stehen bis 2020 aber noch nicht in relevanten Mengen zur Verfügung.
- Es bestehen aus den o.g. Gründen auch erhebliche Zweifel, ob im notwendigen Umfang Importe von Palm- oder Sojaöl aus verlässlichen Quellen zur Verfügung steht.
- Die Beimischung von Bioethanol zu Ottokraftstoffen stößt wegen der Motorenverträglichkeit von Altfahrzeugen an Grenzen.

Vor diesem Hintergrund wird folgende Lösung vorgeschlagen:

1. Die im Biokraftstoffquotengesetz für 2009 vorgesehene Gesamtquote soll von 6,25 % auf 5 % energetisch reduziert werden.

2. Der bisher im Regierungsentwurf zum Biokraftstoffquotengesetz vorgesehene Netto-Klimaschutzbeitrag der Biokraftstoffe soll für das Jahr 2020 von bisher 10 % auf 6-8 % abgesenkt werden. Daraus ergibt sich, dass das nationale Biokraftstoffziel von 17% energetisch (Bruttoziel) auf die Größenordnung 12 – 15% für 2020 gesenkt wird.

Mit einem realistischen 12-15%igem Biokraftstoffziel erfüllt Deutschland auch das verbindliche EU-Bruttoziel von 10% energetisch bis 2020. Das EU-Ziel ist an zwei Bedingungen geknüpft, die ebenfalls für Deutschland übernommen werden sollten, nämlich der Marktreife der Biokraftstoffe der 2. Generation und einer in Kraft getretenen Nachhaltigkeitsverordnung.

2. Biomethan als Kraftstoff

Biomethan hat als Kraftstoff eine deutlich bessere Klimabilanz, wird aber bisher nicht einmal in der Quote für Biokraftstoffe berücksichtigt. Wenn dies geändert wird, ergeben sich daraus Impulse für die Automobilindustrie. Bisher handelt es sich bei den Gasfahrzeugen aus verschiedenen Gründen (z.Zt. rd. 770 Tankstellen) noch um einen Nischenmarkt (ca. 55.000 Ergasfahrzeuge). Inzwischen bietet eine Reihe von Herstellern Gasfahrzeuge an und dürfte die günstige Klimabilanz und die Anrechenbarkeit auf die Biokraftstoffquote dem Markt einen starken Impuls geben.

Dafür müssen allerdings die rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen wie folgt verbessert werden:

- Schon jetzt wird durch die am 12. März 2008 vom Kabinett beschlossene Novelle der Gasnetzzugangsverordnung die qualitative Aufbereitung von Biogas sowie

seine Einspeisung in das Erdgasnetz deutlich erleichtert; dies gilt es nun umzusetzen.

- Die bis 2015 gewährte Steuerbegünstigung für Biogas-Kraftstoffe sollte bis 2020 verlängert werden, um längerfristige Investitionsanreize zu setzen.

- Anrechnung von Biomethan als Kraftstoff an die Biokraftstoffquote.

3. Zusammensetzung der Biokraftstoffe

Der Biokraftstoffanteil in der Größenordnung von 12-15% im Jahre 2020 kann mit folgenden Technologien realistisch erreicht werden:

- **Biokraftstoffe der 1. Generation**, wie Biodiesel und Bioethanol (begrenzende Faktoren: Motorenverträglichkeit und Potenziale)

- **Zumischung von hydrierten Pflanzenölen** zu Diesel- und Ottokraftstoff (Hydrotreating) – kann ab 2010 an Quote angerechnet werden

- **Biokraftstoffe der 2. Generation**, wie BtL, Bio-SNG

- **Biomethan (aufbereitetes Biogas als Kraftstoff)** – derzeit nicht an Quote anrechenbar

Biokraftstoffe 2. Generation

Die Biokraftstoffe der 2. Generation haben durchweg eine positivere Klimabilanz als die der 1. Generation. Gemeinsam mit der Automobilindustrie und der Mineralölwirtschaft sollten deshalb Bau und Betrieb von BtL-Anlagen im industriellen Maßstab mit Nachdruck vorangetrieben werden. Hierzu wird auch die Bundesregierung mit der Errichtung des Biomasse-Forschungszentrums einen Beitrag leisten. Dennoch werden die ersten großtechnischen Anlagen in Deutschland frühestens 2012 stehen.

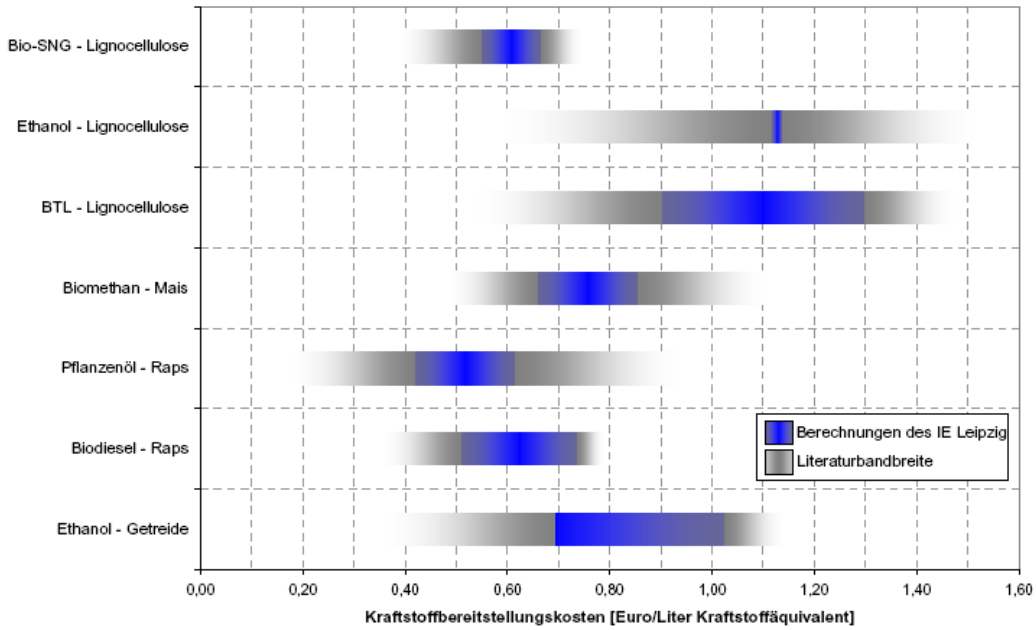
Insoweit kann ihr Beitrag zur Kraftstoffversorgung bis 2020 erst auf rd. 2-3% ansteigen.

Hydrotreating

Das Hydrotreating ermöglicht höhere Biokraftstoffanteile und hat mit der guten Motorenverträglichkeit und einer relativ guten Energiebilanz weitere Vorteile. Nachteilig dabei sind die ökologischen Fragen im Zusammenhang mit den verwendeten Pflanzenölen, insbesondere Palmöl. Beim Hydrotreating wird das Pflanzenöl in einem aufwendigen Prozess chemisch aufbereitet, so dass es in seiner Zusammensetzung kaum mehr von herkömmlichem Kraftstoff unterschieden und so problemlos zugemischt werden kann.

Kosten

Innerhalb der Biokraftstoffe der 2. Generation zeigen sich bereits jetzt deutliche Kostenunterschiede.



Das BtL-Verfahren ist aufwendig (technische Großanlagen zur Vergasung von Biomasse mit anschließender Verflüssigung) und wird voraussichtlich teurer sein, als z.B. Ethanol aus Lignocellulose (IOGEN), deren Innovation in der Kombination von Enzymen mit anschließender Fermentation (Alkholvergärung) liegt. Dies ist aus obi-

ger Grafik ersichtlich. Insgesamt bieten die Kraftstoffe der 2. Generation auf Grund Ihrer positiven Klimabilanz und ihrer technologischen Vorteile eine bessere Zukunftsperspektive.

Hybridantrieb/ Elektrofahrzeuge

Eine weitere Strategie sind Hydridantriebe (Kombination von Elektromotor und Ottomotor) bis hin zum vollständigen Elektromobil. Wird der Strom für das Elektrofahrzeug umweltverträglich erzeugt, z.B. durch Windkraft ergibt sich eine insgesamt positive Bilanz. Die ökologischen Vorteile sind jedoch auch abhängig von der Ökobilanz der Batterien.

VIII. Schlussfolgerungen für Strom und Wärme

1. Erhöhtes Ausbauziel für Strom aus EE

Der Entwurf des Klimapakets der Europäischen Union sieht vor, dass Deutschland den Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis 2020 auf 18% erhöht. Dieses Ziel kann mit den in Meseberg gefassten Beschlüssen der Bundesregierung erreicht werden. Das abgesenkte Ausbauziel für Biokraftstoffe bis 2020 (energetisch von 17% auf 12 -15%) kann durch eine gesteigerte Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ausgeglichen werden. In diesem Sinne sollte das bisherige Ausbauziel von 27,5 % (Durchschnitt 25% - 30%) auf 30% erhöht werden. Dies sollte durch einen höheren Beitrag der Windenergie erreicht werden. Dafür dürfte eine begrenzte Anpassung der Förderung für Windenergie ausreichen. Das bestehende 14% Ziel für den Wärmebereich sollte unverändert bleiben. Bei allen diesen Ausbauzielen ist die kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz gemäß der Meseberg-Beschlüsse unterstellt.

2. Anpassungen bei Biomasse zur Stromerzeugung

Da auch für die Stromerzeugung aus Biomasse nur in begrenztem Umfang Biomasse aus verlässlichen Quellen zur Verfügung steht, sollte ihr Anteil an der Stromerzeugung nicht stärker als geplant erhöht werden. Zur Zeit trägt die Biomasse mit 3% zur

Stromversorgung bei. Gemäß den aktuellen BMU-Szenarien wird ihr Anteil bis 2020 auf 6% steigen. Ein noch höherer Anteil ist auf Grund der oben genannten Auswirkungen auf die Agrarpreise u.a. Wirkungen nicht zu empfehlen.

Deshalb müssen die zusätzlichen 3% für das o.g. neue 30% Ziel insbesondere von der Windenergie erbracht werden. Mit der beschlossenen Novelle des EEG wird entsprechend dem Votum der wissenschaftlichen Gutachten die Stromerzeugung aus Bioenergie in hocheffizienten KWK-Anlagen gestärkt.

Für die Klimabilanz und die Umweltverträglichkeit entscheidend ist, dass in Zukunft bei allen Biogasanlagen der Stand der Technik durchgesetzt wird. Dabei geht es insbesondere darum, dass durch eine wirksame Abdeckung und andere Maßnahmen Methanemissionen vermieden werden.

Bei großen Biogasanlagen kann dies durch eine weitere Verbesserung durch die 4. BImSchV, welche die Zulassung der Anlagen regelt, erreicht werden. Bei den kleineren Anlagen sollte überprüft werden, wie Vorgaben zur Vermeidung von Methanverlusten konkretisiert und wirksam kontrolliert werden können.

Derzeit setzt die Mehrzahl der Biogasanlagen nachwachsende Rohstoffe ein. Diese Substrate werden in Verbindung mit den steigenden Agrarpreisen ständig teuerer. Im Interesse der Kosten für die Stromkunden können die Vergütungssätze aber nicht entsprechend auch ständig erhöht werden. Deshalb ist im Interesse der Wirtschaftlichkeit der Anlagen eine Flexibilisierung des Substrateinsatzes, z.B. durch Bioabfälle notwendig.

Die KWK-Biomasseanlagen weisen eine sehr gute Klima- und Energiebilanz auf. Der KWK-Bonus ist im neuen EEG an eine effiziente Wärmenutzung (Positiv-, Negativliste) gekoppelt. Deshalb ist auch insoweit keine Anpassung erforderlich.

3. Wärmeerzeugung aus Biomasse

Wärmeerzeugende Biomasseanlagen haben eine sehr gute Klima- und Energiebilanz. Aus diesem Grund sind hier derzeit keine Konsequenzen erforderlich. Die wei-

tere Marktentwicklung ist vor dem Hintergrund des neuen EEWärmeG und des aufgestockten MAP abzuwarten. Auch hier ist die Kaskadennutzung, z.B. bei Holz zunächst für die stoffliche Verwertung und danch erst für die energetische stärker umzusetzen.

Wichtig ist beim EEWärmeG, dass die teilweise geforderte Öffnung für den Einsatz von Biogas in Gasbrennwerttechnik abgewehrt und an dem Einsatz für KWK festgehalten wird. Dies ist deshalb notwendig, weil die KWK-Technik im Vergleich zur Brennwerttechnik (jeweils mit Biogas/Erdgasgemisch) eine um 8-15% bessere CO2-Bilanz hat.

Eine wesentliche Konsequenz ergibt sich für kleinere Biomassekessel mit zum Teil noch erheblichen Feinstaubemissionen. Um die Umweltverträglichkeit dieser Anlagen zu gewährleisten, sollen die strengeren Feinstaubwerte mit der Novelle 1. BImSchV beschlossen werden. Danach soll die 2. Stufe der Novelle BImSchV hinsichtlich Verschärfung der Abgaswerte realisiert werden, um den Modernisierungsstau bei den Kleinfeuerungsanlagen aufzulösen und Neuinvestitionen mit modernen Brennwertkesseln anzuschieben.